

CARATTERISTICHE TECNICHE

Impedenza caratteristica:	52 Ω
R.O.S.:	1 : 1,1 circa
Potenza massima in trasmissione:	10 W RF
Attenuazione sulla seconda armonica:	> 35 dB
Attenuazione sulla terza armonica e successive:	\geq 30 dB
Frequenza di taglio:	43 MHz circa
Dimensioni massime:	100 x 38 x 29 mm.



FILTRO TVI PER BANDA CITTADINA

Si tratta di un filtro con ottime caratteristiche di attenuazione per la seconda armonica e le successive della banda cittadina. Evita di causare disturbi alle ricezioni televisive nelle vicinanze del trasmettitore. Di ingombro ridottissimo, si inserisce nella linea di trasmissione dell'alta frequenza tra il trasmettitore e l'antenna. Utile specialmente se la potenza in uscita del trasmettitore viene elevata per mezzo di amplificatori «lineari». Il progetto del filtro, a piú sezioni, permette un risultato che si può veramente classificare ottimo, come risulta dall'elenco delle caratteristiche, e dalla curva di risposta allegata ai fogli illustrativi del Kit. Grazie ad una indovinata scelta dei componenti, non necessita di messa a punto, risultando pronto per l'uso subito dopo il montaggio, sopporta una potenza fino a 10 W con basso rapporto di onde stazionarie.

Primo comandamento per chi effettua trasmissioni radio di qualsiasi natura, è di non disturbare il prossimo che nelle nostre trasmissioni non trova alcun motivo di interesse. E' nota infatti la prontezza con cui ogni benemerito cittadino digiuno di cose elettroniche, collega qualsiasi difetto appaia sullo schermo del proprio televisore con l'antenna che appare in bella vista sul tetto del piú vicino radioamatore.

In casi come questi bisogna quanto meno avere la coscienza a posto in modo che i signori che eventualmente venisse

ro a controllare possano andarsene con le pive nel sacco. Altrimenti sarebbero guai.

Qual'è la ragione per la quale un oscillatore od un altro qualsiasi arnese capace di irradiare onde di una data frequenza, va ad inquinare anche altre frequenze?

Le onde ad alta frequenza sono esattamente come quelle della rete luce, solo la loro frequenza è maggiore. Una corrente alternata è caratterizzata da tre grandezze: la frequenza, appunto, poi la ampiezza e poi la fase.

Fino a che l'onda è esattamente una sinusoide, tutto va bene, la frequenza è unica e non ci sono problemi. Ma se l'onda si discosta anche di poco dalla forma sinusoidale perfetta, allora si nota che si può scomporre quest'onda in una serie teoricamente infinita di altre onde sinusoidali la cui ampiezza decresce rapidamente, e la cui frequenza si ottiene moltiplicando la frequenza della fondamentale per dei numeri interi (2, 3 ecc.).

Praticamente se il generatore è discreto, sono di sufficiente ampiezza, oltre la

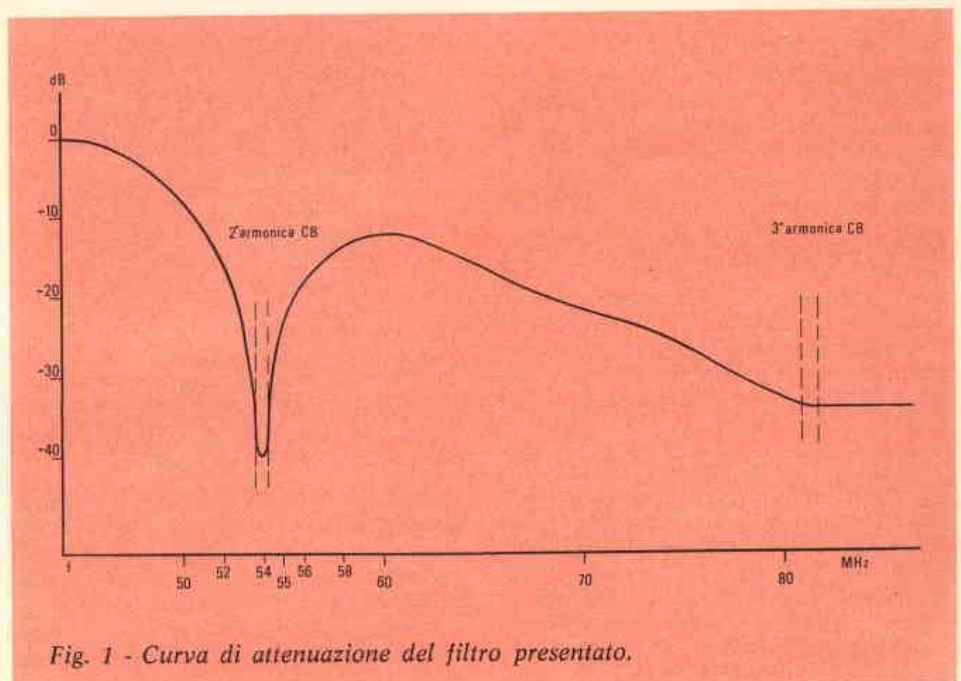


Fig. 1 - Curva di attenuazione del filtro presentato.

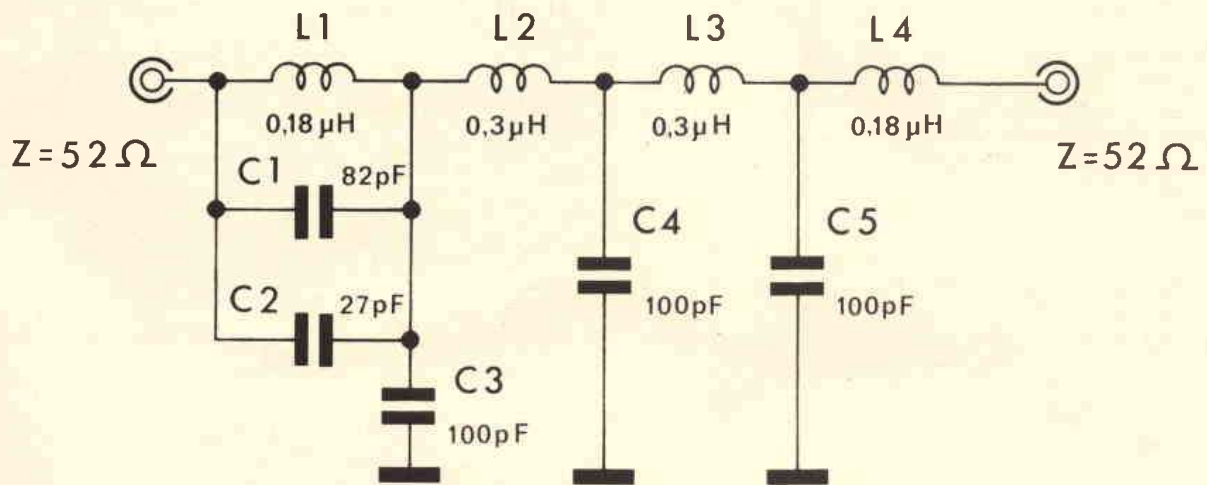


Fig. 2 - Schema elettrico.

fondamentale, le prime due armoniche (dette seconda e terza armonica) consistenti nel doppio e nel triplo della frequenza fondamentale. Ciò non toglie che generatori che forniscono un'onda quadrata, possano emettere armoniche a dozzine, e che questa proprietà sia anche utile (per esempio negli ondometri eterodina).

Vediamo adesso perché le onde in uscita da un oscillatore o da un amplificatore, non possono essere delle perfette sinusoidi. Qualsiasi elemento attivo che sia usato come oscillatore od amplificatore, non è mai lineare, anche se certi amplificatori usati per aumentare la potenza dei cosiddetti «baracchini» si chiamano così.

Si può tentare, e questo dipende dalla abilità del costruttore, di limitare al massimo con vari accorgimenti la distorsione indotta da qualsiasi amplificatore anche nella più perfetta delle onde che vi si possono far entrare, ma all'uscita non avremo mai una sinusoide perfetta.

Da questo deriva l'emissione delle abbortite armoniche. Lo scopo di un corretto trattamento dell'onda che deve arrivare in antenna è quello di ridurre al massimo l'ampiezza di queste onde armoniche in modo da limitare la loro azione di disturbo nel minimo raggio possibile.

Lo scopo si raggiunge cercando di contenere l'amplificazione degli elementi attivi entro una zona dove la curva di risposta approssima in modo soddisfacente una retta. Questo è un tema che non va d'accordo con l'economia in quanto significa limitare l'amplificazione di ciascun stadio, quindi occorrono più stadi per ottenere la stessa potenza,

e per le alte frequenze uno stadio di potenza costa caro.

Ci sono sistemi per limitare che le armoniche passino attraverso tutto lo amplificatore, eliminandole quando ancora non hanno una grande potenza, ma resta sempre lo stadio finale di uscita che, qualora si voglia spremere bene, introduce tante distorsioni, specie se si lavora, come è logico, in controfase.

C'è anche un limite tecnologico alla potenza HF ottenibile da un transistor. Ora bisogna fare una scelta: o si va in aria così con tutte le nostre belle armoniche come tanti fanno gettando discredito sull'intera categoria, o ci si rassegna a buttare via tutta la potenza che si presenta sotto forma di armoniche perdendo tutti i vantaggi ottenuti esasperando le prestazioni dell'amplificatore di alta frequenza. Questo scopo è ottenuto inserendo tra il generatore e la antenna un opportuno filtro che, se ben calcolato, attenuerà al massimo le armoniche lasciando passare molto bene la fondamentale.

Naturalmente il filtro manderà a terra tutta la potenza contenuta nelle armoniche; quindi è da furbi limitare il contenuto di armoniche nell'onda fornita dal generatore, e poi filtrare per ottenere il miglior risultato col minimo danno, dato che per quanto si lavori bene, sulla potenza di armoniche ce ne sono sempre.

Questo, a dir la verità è un problema che è sempre presente nella mente dei radioamatori patentati. Ma la banda cittadina, come si sa, è costituita da dilettanti fra i dilettanti (naturalmente con le dovute eccezioni) ed in questo tempo è tenuta particolarmente d'occhio dalle autorità.

Perché dare esca a fastidiose polemiche quando il rimedio efficace è a portata di mano?

Naturalmente bisogna andar cauti nella scelta del filtro di antenna, in quanto esistono sul mercato delle meravigliose scatolette tutte rilucenti di cromature e di scritte di fantascienza che, una volta si siano aperte schiodando inviolabili rivetti, mostrano un contenuto che fa impallidire.

Null'altro che un circuitino accordato più o meno bene sulla seconda armonica che dovrebbe funzionare da trappola per questa, sempre che lo permetta il suo fattore di merito. Ovviamente questo, nella migliore delle ipotesi, risolve il problema solo parzialmente, ottenendo anche il risultato di disaccordare il sistema con conseguente formazione di onde stazionarie e riflessioni.

Si sono scritti quintali di carta stampata sulla teoria dei filtri e qualcuno pensa di poter risolvere il problema con un brillante circuito accordato in serie.

Ora vediamo cosa bisognerebbe fare invece. Molte volte viene usato il cosiddetto filtro a pi-greco che non è altro che un passa-basso identico a quelli usati per togliere il ronzio agli alimentatori. Questo è già un passo avanti, in quanto con trasmettitori ben costruiti, si rivela efficace.

Aprò ora una parentesi. (I filtri di antenna devono essere dei passa-basso in quanto non esistono armoniche di frequenza inferiore a quella della fondamentale).

Nel nostro caso bisogna però andare più cauti in quanto molte volte i trasmettitori sono tutt'altro che ben costruiti. Questo è quanto si è fatto con l'UK 990, ma di questo parlerò più avanti.

Sarà bene ora spendere qualche parola per rinfrescare la memoria sull'argomento.

Tenere sempre presente che la conducibilità per la corrente alternata cresce con la frequenza per i condensatori e diminuisce per le induttanze. Quindi, come regola empirica un filtro sarà passa-basso se sul cammino tra entrata ed uscita ci sono solo delle induttanze, con un massimo di conducibilità per la frequenza zero ossia per la corrente continua. Viceversa se sul cammino tra entrata ed uscita ci sono dei condensatori, avremo un passa-alto, ossia il massimo di conducibilità si avrà per la frequenza infinita.

L'andamento della conducibilità o del suo reciproco ossia l'attenuazione sarà lineare. Se si usano invece delle combinazioni di condensatori e di induttanze, avremo un andamento lineare dell'attenuazione, che si otterrà considerando la rete di capacità e di induttanze come

$$\text{una rete di reattanze } (X_c = \frac{1}{\omega C})$$

$X_l = \omega L$ dove $\omega = 2\pi f$) quasi dappertutto salvo che per determinati valori di frequenze detti di risonanza.

Detti valori si ottengono combinando i vari condensatori e le varie induttanze in modo da ottenere tanti circuiti risonanti serie e parallelo, disposti a loro volta in serie od in parallelo alla linea.

Ora teniamo presente che un circuito risonante parallelo oppone alla corrente alternata una resistenza teoricamente infinita nel suo punto di risonanza ossia dove le reattanze induttiva e capacitiva sono uguali, ed un circuito risonante serie oppone una resistenza teoricamente nulla.

Tali valori teorici sono limitati dal fattore di merito (Q) del circuito accordato. Ora, se disponiamo in serie alla linea un circuito oscillatorio parallelo, avremo alla sua frequenza di risonanza un massimo di attenuazione (polo di attenuazione).

Lo stesso risultato lo otterremo disponendo in parallelo alla linea dei circuiti risonanti serie. Approfittando della larghezza di banda di ciascun circuito risonante, potremo ottenere, combinandone un certo numero un'attenuazione praticamente costante entro una certa banda, con delle ondulazioni o picchi, corrispondenti alle varie frequenze di risonanza.

Nel caso si debbano curare in modo particolare determinate frequenze si farà in modo da ottenere dei picchi più profondi in corrispondenza delle suddette frequenze, nel nostro caso la seconda armonica della banda dei 27 MHz.

Esaminando la curva mostrata in figura 1, vedremo che il filtro che vi presentiamo mostra un picco molto profondo di ben 40 dB di attenuazione in corrispondenza della frequenza di 54 MHz circa.

Una attenuazione di 34 dB copre anche la terza armonica che si trova all'incirca sugli 82 MHz.

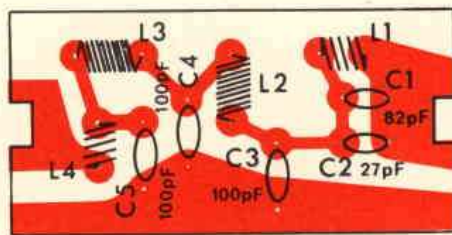


Fig. 3 - Serigrafia del circuito stampato.

Per valori inferiori ai 43 MHz, l'attenuazione è praticamente nulla. Quindi questa curva parla da sola e dice l'indovinata concezione del filtro che, nonostante le sue ridotte dimensioni mostra un carattere decisamente professionale.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Un filtro per onde elettriche può essere visto come una combinazione di semplici blocchi chiamati sezioni, pro-

prio come si combinano i blocchi di un amplificatore in relazione al loro singolo guadagno.

Ognuno di questi blocchi del filtro è una certa combinazione canonica di reattanze concentrate. Alle frequenze corrispondenti alle microonde queste reattanze sono in realtà distribuite, ma per gli scopi di calcolo possono essere considerate come concentrate usando certe precauzioni.

Il nostro filtro, come abbiamo detto, è un passa-basso, formato dall'induttanza L1 e dal parallelo dei condensatori C1 e C2 insieme con il condensatore C3. Seguono poi quattro sezioni passa-basso a K costante formate da L2, C4, L3, C5 ed L4.

Naturalmente i componenti di una sezione sono in comune con quelli della sezione adiacente.

La impedenza immagine offerta dal filtro è di 52Ω , adattata agli altri elementi normalizzati della catena che dal trasmettitore arriva all'antenna.

Il filtro è del tipo sbilanciato, cioè con uno dei conduttori a massa.

Come si vede il circuito è strutturalmente semplice, ma contiene già un certo numero di sezioni efficaci, il che ne avvicina molto le prestazioni ai più sofisticati filtri professionali. Nulla a che fare quindi con le trappole (nel vero senso della parola) prima nominate.

Un'altra prestazione interessante è costituita dal rapporto di onde stazionarie. Alla misura risulta di appena 1,1 come rapporto tra la somma e la differenza dell'onda diretta e di quella riflessa.

La potenza che può passare attraverso il filtro è di 10 WRF.

MECCANICA

Il filtro completo è contenuto in una scatola metallica con funzione anche di schermo, è montato su un circuito stampato in vetronite, ed è collegato rigidamente alle due prese di ingresso e di uscita, coassiali.

MONTAGGIO

Non presenta particolari difficoltà, ma come per tutte le cose in apparenza semplici, non bisogna sottovalutare alcune elementari precauzioni.

In particolare è necessario maneggiare con molta precauzione le bobine in modo da non deformarle e soprattutto di non allargarne le spire.

I componenti vanno infilati a fondo nel circuito stampato in modo da non lasciare collegamenti lunghi che altererebbero il valore delle induttanze in gioco introducendo elementi di disturbo.

L'opuscolo allegato al Kit grazie ad una chiara esposizione di tutte le fasi di montaggio abbondantemente illustrate rende la realizzazione particolarmente semplice.

Prezzo netto imposto L. 3.600

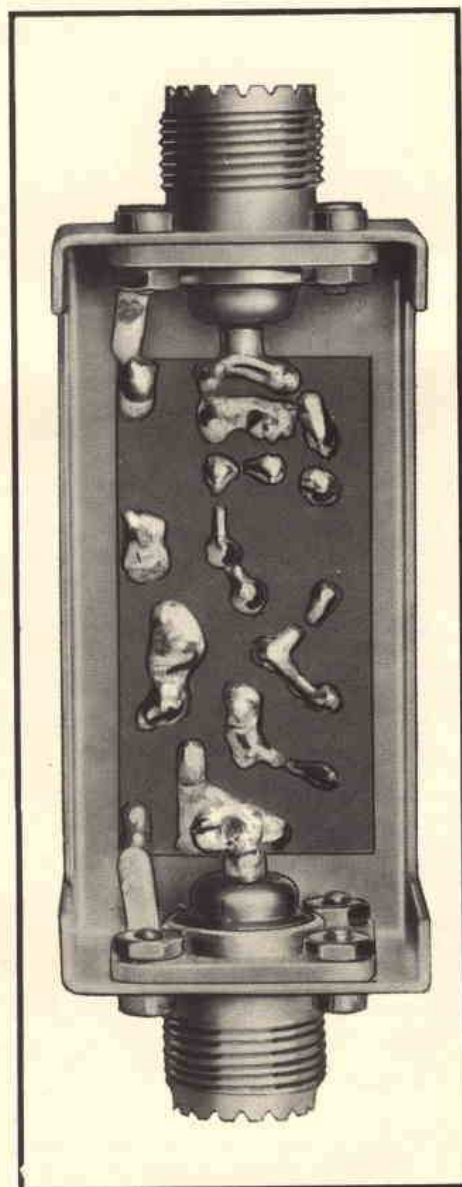


Fig. 4 - Filtro TVI a montaggio ultimato visto dal lato C.S.